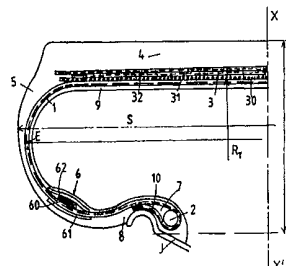


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : B60C 15/02, 3/00, 3/04, 9/20	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 99/58352 (43) Date de publication internationale: 18 novembre 1999 (18.11.99)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/EP99/02910 (22) Date de dépôt international: 29 avril 1999 (29.04.99) (30) Données relatives à la priorité: 98/06001 11 mai 1998 (11.05.98) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN – MICHELIN & CIE [FR/FR]; 12, cours Sablon, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 09 (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): MERINO LOPEZ, Jose [ES/FR]; 119, rue Saint-Don, F-63200 Riom (FR). AUXERRE, Pascal [FR/FR]; 11, chemin de la Pauze, F-63130 Royat (FR). (74) Mandataire: DEVAUX, Edmond-Yves; Michelin & Cie, Service SGD/LG/PI-LAD, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 09 (FR).		(81) Etats désignés: BR, CA, CN, IN, JP, KR, MX, RU, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>
(54) Title: TYRE WITH LACED BREAKER PLY REINFORCEMENT		
(54) Titre: PNEUMATIQUE A ARMATURE DE SOMMET TRIANGULEE		
(57) Abstract <p>The invention concerns a tyre with height/width (H/S) ratio ranging between 0.3 and 0.8, comprising a casing reinforcement (1) whereon is radially mounted a quasi-cylindrical breaker ply reinforcement (3), said casing reinforcement (1) being tangent at T to a so-called catching circle C, the common tangent at T to said circle C and to the casing (1) meridian profile forming relative to a line parallel to the axis of rotation passing through the tangency point T, an angle α ranging between $+20^\circ$ and -80°, and in its part included between said tangency point T and point E of greater axial width, provided with a reinforcement armour (6) made of circumferentially inextensible elements; viewed in meridian cross-section, the casing (1) has a profile, when the tyre is mounted and inflated at its recommended pressure, consisting of four arcs: one first arc TA with radius r'_1, tangent to the catching circle C, and having an intersection point A with a second arc AE with radius r''_1, tangent to the straight line D perpendicular to the axis of rotation passing through point E of greater axial width, a third arc EF of radius r_2, tangent to the second arc AE at point E and tangent to a fourth arc FG, at a point F, distant from the straight line parallel to the axis of rotation passing through the centre O_1 of circle C by an distance d, the values d, r_1, r_2 satisfying the relationships: $d = r_2 + (r_1 + ar_1 + e_T) \cos \alpha$ and $r_1 = r_2 R_{SS} / R_{SS} - r_2$, whereas r'_1 and r''_1 range between or are equal to the values r_1 and/or $2r_1$, and a fourth arc FG of radius R_{TC} equal to a transverse radius R_T of the breaker ply reinforcement, reduced by at most the casing reinforcement minimal thickness.</p>		
(57) Abrégé <p>Pneumatique, de rapport de forme H/S compris entre 0,3 et 0,8, comprenant une armature de carcasse (1), surmontée radialement d'une armature de sommet (3) quasi-cylindrique, ladite armature de carcasse (1) étant, d'une part tangente en T à un cercle C dit d'accrochage, la tangente commune en T audit cercle C et au profil méridien de la carcasse (1) faisant par rapport à une parallèle à l'axe de rotation passant par ledit point de tangence T, un angle α compris entre $+20^\circ$ et -80°, et d'autre part, dans sa partie comprise entre ledit point de tangence T et le point E de plus grande largeur axiale, pourvue d'une armature de renforcement (6) d'éléments inextensibles circonférentiellement; vue en section méridienne, la carcasse (1) a un profil, lorsque le pneumatique est monté et gonflé à sa pression recommandée, composé de quatre arcs de cercle: un premier arc de cercle TA de rayon r'_1, tangent au cercle d'accrochage C, et présentant un point d'intersection A avec un deuxième arc de cercle AE, de rayon r''_1, tangent à la droite D perpendiculaire à l'axe de rotation passant par le point E de plus grande largeur axiale, un troisième arc de cercle EF de rayon r_2, tangent au deuxième arc de cercle AE au point E et tangent à un quatrième arc de cercle FG, en un point F, distant de la droite parallèle à l'axe de rotation passant par le centre O_1 du cercle C d'une quantité d, les quantités d, r_1, r_2 satisfaisant aux relations: $d = r_2 + (r_1 + ar_1 + e_T) \cos \alpha$ et $r_1 = r_2 R_{SS} / R_{SS} - r_2$, alors que r'_1 et r''_1 sont compris entre les ou égaux aux quantités r_1 et/ou $2r_1$, et un quatrième arc de cercle FG de rayon R_{TC} égal au rayon transversal R_T de l'armature de sommet, diminué d'au plus l'épaisseur minimale de l'armature de carcasse.</p>		



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce			TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	ML	Mali	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MN	Mongolie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MR	Mauritanie	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MW	Malawi	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	MX	Mexique	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NE	Niger	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NL	Pays-Bas	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NO	Norvège	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	NZ	Nouvelle-Zélande		
CM	Cameroun			PL	Pologne		
CN	Chine	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CU	Cuba	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CZ	République tchèque	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
DE	Allemagne	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DK	Danemark	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
EE	Estonie	LR	Libéria	SG	Singapour		

PNEUMATIQUE A ARMATURE DE SOMMET TRIANGULEE

La présente invention concerne un pneumatique à armature de carcasse radiale et plus particulièrement un pneumatique destiné à équiper des véhicules portant de lourdes charges et roulant à vitesse soutenue, tels que, par exemple les camions, tracteurs, remorques ou bus routiers.

Un pneumatique, dit "Poids-Lourds", comprend généralement une armature de carcasse radiale formée d'une seule nappe d'éléments de renforcement métalliques, ancrée dans chaque bourrelet à au moins une tringle. Ladite armature de carcasse est radialement surmontée d'une armature de sommet formée d'au moins deux nappes de travail d'éléments de renforcement métalliques inextensibles; parallèles entre eux dans chaque nappe, et croisés d'une nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle du pneumatique des angles pouvant être compris entre 10° et 45° . Les dites nappes de travail sont généralement complétées par une nappe dite de protection d'éléments de renforcement métalliques extensibles, et, soit par une nappe dite de triangulation d'éléments métalliques inextensibles orientés par rapport à la direction circonférentielle d'un angle de manière connue supérieure à 45° , soit par une nappe d'éléments de renforcement orientés circonférentiellement, soit par les deux types de nappes précédentes.

Les pneumatiques "Poids-Lourds" ont des rapports de forme H/S, H étant la hauteur du pneumatique sur jante et S la largeur axiale maximale dudit pneumatique lorsqu'il est monté sur sa jante de service et gonflé à la pression recommandée, généralement compris entre 0,65 et 1,0. Cependant apparaissent actuellement des pneumatiques "Poids-Lourds" ayant des rapports de forme H/S plus faibles, de l'ordre de 0,45 par exemple.

Il est connu, quelque soit le type de pneumatique, que le compromis entre les différentes propriétés qui sont demandées est difficile à réaliser, l'amélioration d'une des performances étant malheureusement le plus souvent accompagnée de la dégradation d'une ou plusieurs autres propriétés.

De nombreuses tentatives ont eu lieu pour essayer d'obtenir le meilleur compromis, et plus particulièrement en ce qui concerne les pneumatiques de Tourisme. En vue d'améliorer le confort, la résistance aux perforations, ainsi que l'usure de la bande de roulement, le document anglais GB 359 120 propose de conférer au pneumatique, lors du moulage dans le moule de vulcanisation, une forme très proche de la forme du pneumatique sous charge, alors que la bande de roulement est rendue inextensible circonférentiellement par la présence d'une armature de câbles ou fils continus circonférentiellement. Le pneumatique est ainsi moulé avec un rapport de forme peu élevé, des flancs très incurvés et une armature de carcasse ancrée, de part et d'autre du plan équatorial, à une tringle de bourrelet telle que la tangente commune à la tringle et au profil méridien de l'armature de carcasse fasse, au point de tangence entre ledit profil et la tringle et par rapport à une parallèle à l'axe de rotation du pneumatique, un angle ouvert axialement vers l'extérieur et radialement vers l'intérieur.

Le brevet US 3 485 547, en vue d'améliorer très nettement le compromis entre le confort, la tenue de route et stabilité du pneumatique, décrit aussi un pneumatique de rapport de forme H/S faible, pouvant être compris entre 0,25 et 0,75, et dans lequel les régions des flancs proches des bords de jante sont sensiblement parallèles à l'axe de rotation du pneumatique, et les dites régions étant renforcées par des anneaux inextensibles radialement, les dits anneaux pouvant être de constitution variable. Une telle architecture impose le montage sur une jante de

faible largeur W par rapport à la largeur axiale maximale S dudit pneumatique, le rapport W/S étant compris entre 0,25 et 0,75.

Un tel pneumatique est aussi décrit dans le brevet FR 1 267 264, et permettrait de concilier le confort, la tenue de route, une faible résistance au roulement et une grande résistance à l'usure. En vue d'augmenter considérablement la flexibilité structurelle d'ensemble de l'armature de carcasse, tout en remédiant aux inconvénients qui accompagnent automatiquement cette augmentation, ladite armature de carcasse présente des flancs très bombés, et se trouve surmontée d'une armature de sommet cylindrique, inextensible circonférentiellement et formée préférentiellement d'éléments de renforcement longitudinaux. L'armature de carcasse présente, aux voisinage des tringles d'ancrage des parties à tangentes horizontales, ou situées à des rayons inférieurs aux rayons des rebords de jante, les dites parties étant renforcées, dans le cas décrit, par des éléments de renforcement circonférentiels.

Le brevet US 4 029 139 concerne aussi un pneumatique à rapport de forme H/S préférentiellement compris entre 0,40 et 0,60 et tel que le rapport W/S de la largeur de jante W sur la largeur axiale maximale S du pneumatique soit inférieure à 0,65. Il décrit un système particulier d'accrochage des bourrelets sur la jante, tel que les parties de bourrelet proches de la jante soient sensiblement horizontales.

La mise au point d'un pneumatique de type "Poids-Lourds" et l'adaptation au dit pneumatique des enseignements cités ci-dessus se sont montrées décevantes. Si, effectivement le confort est amélioré, l'endurance générale du pneumatique ne l'est pas, que ce soit l'endurance sur usure, ou l'endurance de fatigue des différentes armatures du pneumatique.

L'invention a pour but d'améliorer l'endurance générale de ce type de pneumatique, tout en améliorant la résistance au roulement.

Le pneumatique, conforme à l'invention, de rapport de forme H/S compris entre 0,3 et 0,8, comprenant une armature de carcasse, de rayon équatorial $R_{SS} \pm \Delta R_{SS}$, ΔR_{SS} étant égal à 1 fois l'épaisseur minimale de ladite armature, et surmontée radialement d'une armature de sommet sensiblement ou quasi-cylindrique, formée d'au moins une nappe de travail d'éléments de renforcement circonférentiels, ladite armature de carcasse étant, de part et d'autre du plan équatorial, d'une part tangente à un cercle C dit d'accrochage, la tangente commune au dit cercle C et au profil méridien de l'armature de carcasse faisant au point de tangence entre ledit profil et le cercle d'accrochage et par rapport à une parallèle à l'axe de rotation passant par ledit point de tangence, un angle compris entre $+ 20^\circ$ et $- 80^\circ$, et d'autre part, dans sa partie comprise entre ledit point de tangence et le point de plus grande largeur axiale, pourvue d'une armature de renforcement d'éléments inextensibles circonférentiellement. Il est caractérisé en ce que, vu en section méridienne, la ligne moyenne de chaque moitié de la partie principale de l'armature de carcasse a un profil méridien, lorsque le pneumatique est monté sur sa jante de service et gonflé à sa pression recommandée, composé de quatre arcs de cercle :

- * un premier arc de cercle TA de rayon r'_1 , compris entre les ou égal aux quantités r_1 et/ou $2r_1$, d'une part tangent au cercle d'accrochage C, concentrique au cercle du rebord de jante de rayon r_j , disposé radialement au dessus et étant distant dudit rebord d'une quantité e_T au moins égale à deux fois l'épaisseur minimale e de l'armature de carcasse, et d'autre part présentant un point d'intersection A avec

- * un deuxième arc de cercle AE, de rayon r_1 , compris entre les quantités r_1 et $2r_1$, tangent à la droite perpendiculaire à l'axe de rotation passant par le point E de plus grande largeur axiale,
- * un troisième arc de cercle EF de rayon r_2 , tangent au deuxième arc de cercle AE au point E de plus grande largeur axiale et tangent à un quatrième arc de cercle FG, parallèle à la quasi-cylindrique armature de sommet, en un point F, distant de la droite parallèle à l'axe de rotation passant par le centre O_J du cercle d'accrochage C d'une quantité d , les quantités d , r_1 , r_2 satisfaisant aux relations :

$$d = r_2 + (r_1 + ar_J + e_T) \cos \alpha \quad \text{et} \quad r_1 = r_2 R_{SS}/R_{SS} - r_2,$$

α étant l'angle que fait la tangente en T avec une parallèle à l'axe de rotation, et a étant une constante pouvant prendre les valeurs - 1, 0, ou + 1,

- * un quatrième arc de cercle FG de rayon R_{TC} égal au rayon transversal R_T de l'armature de sommet, diminué d'au plus l'épaisseur minimale e de l'armature de carcasse,

et en ce que la largeur de l'armature de sommet de travail est comprise entre la distance séparant les deux points F de tangence dudit profil méridien à l'armature de sommet et ladite distance augmentée de $2r_2/3$.

Il faut entendre par armature de sommet quasi-cylindrique une armature de sommet dont le rayon de courbure transversal est au moins égal à 4 fois son rayon de courbure équatorial.

L'armature de carcasse est préférentiellement formée d'éléments de renforcement radiaux, qui peuvent être en matériau textile du fait de la tension faible supportée par chaque élément de renforcement, la tension supportée étant due à la pression de gonflage intérieure et fonction du profil méridien de ladite armature de carcasse.

De manière avantageuse, l'armature de sommet est constituée d'une part d'une nappe axialement continue et formée d'éléments de renforcement circonférentiels inextensibles, par exemple des câbles métalliques, (sont dits inextensibles des éléments présentant sous une force de traction égale à 10 % de la force de rupture un allongement relatif inférieur à 0,5 %), et d'autre part de deux nappes d'éléments de renforcement inextensibles, parallèles entre eux dans chaque nappe et croisés d'une nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle un angle pouvant être compris entre 20° et 60°, et préférentiellement entre 40° et 55°.

Il faut entendre par largeur axiale de l'armature de sommet de travail la largeur la plus grande des deux largeurs que sont la largeur axiale de la nappe de l'armature de sommet formée d'éléments circonférentiels et la largeur axiale de la nappe de l'armature de sommet formée d'éléments inclinés la moins large.

L'armature de carcasse est, de chaque côté du plan équatorial et dans sa partie comprise radialement entre le point de tangence au cercle d'accrochage et le point de plus grande largeur axiale, complétée par une armature de renforcement sensiblement inextensible circonférentiellement, armature qui peut être constituée d'une simple tringle de type connu (tressée, "paquet", à fils rectangulaires ou autres), ou d'au moins une nappe d'éléments circonférentiels inextensibles, de préférence métalliques, comme connu en soi. Ladite armature de renforcement peut être

située soit à l'intérieur de l'armature de carcasse, soit à l'extérieur de ladite armature, soit entre les nappes de ladite armature, soit aux trois positions précitées. Ladite armature est préférentiellement positionnée axialement autour du point d'intersection A des deux arcs de cercle TA et AE.

De manière préférentielle et comme connu en soi, la distance axiale séparant les deux points de tangence du profil méridien d'armature de carcasse aux deux cercles d'accrochage est inférieure aux deux tiers de la plus grande largeur axiale de l'armature de carcasse.

L'accrochage à la jante, sur laquelle sera monté le pneumatique, peut être réalisé, de manière connue, par des bourrelets comportant chacun au moins une tringle autour de laquelle vient s'ancrer par retournement l'armature de carcasse ; ledit retournement pouvant avoir une longueur telle qu'il puisse être considéré comme partie intégrante de l'armature de renforcement disposé dans la partie basse du flanc de pneumatique. La tringle d'ancrage, du fait du profil méridien d'armature de carcasse peut être de section transversale moindre que la section d'une tringle utilisée de manière courante dans un pneumatique de forme normale et ayant les mêmes dimensions axiale et radiale. Il est avantageux, dans tous les cas où un retournement d'armature de carcasse existe, que ce dernier soit placé dans une zone de faible déformation et il peut être laqué contre la partie principale de ladite armature sans la présence de profilés entre partie principale et retournement.

Le blocage de l'armature de carcasse dans les bourrelets peut aussi être réalisé par insertion de ses bords entre deux armatures d'éléments de renforcement inextensibles et circonférentiels, ou entre la jante elle-même et une armature de renforcement comme ci-dessus.

Les caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux comprises à l'aide de la description qui suit et qui se réfère au dessin illustrant à titre non limitatif des exemples d'exécution et sur lequel :

- la figure 1 représente schématiquement en section méridienne une vue d'ensemble du pneumatique conforme à l'invention,
- la figure 2 représente schématiquement, vu en section méridienne le tracé du profil méridien de la ligne moyenne d'armature de carcasse,
- la figure 3 représente schématiquement une variante de profil méridien et d'accrochage d'armature de carcasse.

Le pneumatique P de la figure 1 a un rapport de forme H/S égal à 0,55 et il est monté sur une jante J dite 9 x 22.5. L'armature de carcasse (1) est formée d'une seule nappe d'éléments de renforcement qui sont des câbles de polyamide aromatique. Ladite nappe (1) est ancrée dans chaque bourrelet B à une tringle (2) de type tressée, en formant un retournement (10), dont le profil méridien s'enroule autour de l'arc de cercle représentant l'arrondi du crochet de la jante J. Ledit retournement (10) est séparé de la partie principale (1) de la nappe de carcasse par un petit profilé (7) de forme triangulaire. Entre le point E de plus grande largeur axiale de la nappe de carcasse et le bourrelet B, est disposée l'armature de renforcement (6) composée, dans le cas décrit, d'une nappe (61) de câbles métalliques inextensibles radialement à l'intérieur du profil méridien de la nappe de carcasse (1), d'une nappe (62) de câbles métalliques inextensibles radialement à l'extérieur de la nappe de carcasse (1), et entre ladite nappe (1) et la nappe (62) d'un anneau de renforcement (60) formée par enroulement de fils

métalliques qui confèrent audit anneau une extensibilité presque parfaite. La nappe de carcasse (1) rejoint tangentiellement une armature de sommet (3), composée, radialement à l'intérieur, d'une nappe (30) de câbles métalliques inextensibles et circonférentiels (il faut entendre par câbles circonférentiels des câbles faisant avec la direction circonférentielle du pneumatique un angle pouvant être compris entre $+ 2,5^\circ$ et $- 2,5^\circ$), et de deux nappes (31) et (32) de câbles métalliques inextensibles parallèles entre eux dans chaque nappe et croisés d'une à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle un angle de 45° . Les nappes (30, 31, 32) constituent ce qu'il est courant d'appeler l'armature de sommet de travail, étant entendu que ladite armature de travail peut être complétée par une armature de protection constituée de nappes à éléments élastiques. Le pneumatique P est complété à l'extérieur par une bande de roulement (4) qui, par l'intermédiaire de deux flancs (5), est réunie aux deux bourrelets B, qui prennent appui sur la jante J au moyen d'un mélange de caoutchouc protecteur (8), et à l'intérieur par au moins une couche (9) de mélange caoutchouteux imperméable aux gaz de gonflage susceptibles d'être utilisés dans le pneumatique.

L'armature de sommet (3) est pratiquement cylindrique, le rayon transversal R_T de la face radialement intérieure de la nappe de sommet (30) radialement la plus proche de la nappe de carcasse (1) étant égal à 5 fois son rayon équatorial. Si l'on appelle ligne moyenne de la partie principale de la nappe de carcasse (1) la ligne (figure 2, ligne en pointillés) partageant en deux parties égales l'épaisseur e de ladite partie non retournée de la nappe, le profil méridien de ladite ligne moyenne, dont le rayon équatorial R_{SS} est égal au rayon équatorial de l'armature de sommet diminué d'une quantité égale à la demi-épaisseur $e/2$ de la nappe (1), est composé en section méridienne, de chaque côté du plan équatorial, d'un arc de

cercle GF, centré dans le plan équatorial XX'; et dont le rayon de courbure est R_{TC} égal à $R_T - e/2$, puisque ledit arc GF est parallèle à la nappe de sommet (30) radialement la plus proche de la nappe (1). L'arc GF est, axialement vers l'extérieur et radialement vers l'intérieur, prolongé tangentielllement en F par le troisième arc de cercle EF de centre de courbure O_2 et de rayon transversal r_2 , arc de cercle EF qui tangente en E, point de plus grande largeur axiale S_0 du profil méridien de la ligne moyenne, la perpendiculaire D abaissée de E sur l'axe de rotation du pneumatique. La plus grande largeur axiale S_0 du profil méridien de la ligne moyenne se déduit de la plus grande largeur axiale S du pneumatique, la différence $S - S_0$ étant égale à l'épaisseur des mélanges de caoutchouc disposés à l'extérieur de la nappe(1), la valeur S étant généralement une valeur imposée par l'encombrement prévu par le constructeur du véhicule à équiper. L'arc de cercle EF est radialement à l'intérieur prolongé par le deuxième arc de cercle EA, de centre de courbure O''_1 et de rayon r''_1 , supérieur au rayon r_2 de l'arc EF. Ledit arc EA est d'une part tangent en E à la perpendiculaire D à l'axe de rotation et d'autre part sécant en A au premier arc de cercle AT de centre de courbure O'_1 et de rayon r'_1 , qui est dans le cas décrit supérieur à r_2 et à r_1 . Ledit premier arc de cercle AT est tangent en T au cercle d'accrochage C de centre de courbure O_J et de rayon de courbure $r_J + e_T$, le centre O_J étant le centre de l'arc de cercle représentant la paroi radialement extérieure de l'arrondi du crochet de la jante J et ayant en conséquence un rayon r_J parfaitement défini par la connaissance de la jante de montage, et la quantité e_T étant définie par le concepteur du pneumatique, en étant au moins égale à deux fois l'épaisseur minimale de l'armature de carcasse. La tangente commune en T au profil méridien de la ligne moyenne de l'armature de carcasse (1) et au cercle d'accrochage C fait avec la parallèle à l'axe de rotation du pneumatique passant par T un angle α , ouvert axialement vers l'extérieur et radialement vers l'intérieur, dit négatif et égal, dans le cas décrit, à 13° .

Si l'on appelle d la distance radiale séparant le point F du profil méridien de la ligne moyenne d'armature de carcasse du centre O_J de la paroi extérieure du crochet de jante, distance imposée, il est aisé de déduire géométriquement de ces données, que la quantité d est égale, dans le cas de figure montré, la constante a étant égale à $+1$, à la somme de r_2 et du produit de $\cos \alpha$ par la somme de $r_1 + r_J + e_T$, soit :

$$d = r_2 + (r_1 + r_J + e_T) \cos \alpha.$$

Etant donné que le rayon r_1 peut être considéré comme égal à $R_{SS}r_2 / R_{SS} - r_2$, il est possible de connaître r_2 en fonction des paramètres connus ou imposés que sont d , r_J , e_T , et $\cos \alpha$, r_2 étant ce que l'on appelle le rayon moyen de l'arc de cercle EF.

Le cas de figure montré ($a = +1$) correspond à un rebord de jante dont le centre O_J est radialement à l'intérieur dudit rebord. Il est facilement compréhensible que la distance d est égale à :

$$d = r_2 + (r_1 - r_J + e_T) \cos \alpha$$

dans le cas où le centre O_J du cercle représentant le rebord de jante est radialement à l'extérieur dudit rebord, la constante a étant alors égale à -1 . De même, lorsque le rebord de jante peut être considéré comme plat, la distance d sera égale à :

$$d = r_2 + (r_1 + e_T) \cos \alpha,$$

la constante a étant alors nulle.

Le rayon de courbure r_2 étant connu, le rayon r_1 est connu, de même que les rayons r'_1 et r''_1 . Il est alors possible de définir les centres O'_1 et O''_1 des arcs de cercle EA et AT, de les tracer et de définir le point de tangence T, étant donné que le lieu géométrique du centre O_J est une droite parallèle à l'axe de rotation et distante dudit axe de la quantité R_{OJ} connue.

Sur la figure 3 est montrée une variante de pneumatique conforme à l'invention. Ledit pneumatique diffère de celui montré sur la figure 1 par les caractéristiques suivantes :

- a) le profil méridien de la nappe de carcasse (1), tangent en T au cercle d'accrochage C, a avec ledit cercle une tangente commune faisant avec la parallèle en T à l'axe de rotation un angle α nul ;
- b) l'accrochage de l'armature de carcasse ne se fait pas au moyen d'une tringle mais au moyen d'un ensemble d'éléments de renforcement circonférentiels, qui sont en l'occurrence des câbles métalliques en acier, disposés sous forme de nappes, radialement à l'extérieur et axialement à l'intérieur (82, 82') et radialement à l'intérieur et axialement à l'extérieur (81, 81') ;
- c) l'armature de renforcement (6) de la nappe de carcasse (1), entre le point E de plus grande largeur axiale et le point de tangence T est composée aussi de plusieurs nappes d'éléments de renforcement métalliques, câbles d'acier en l'occurrence, à l'intérieur (62, 62') et à l'extérieur (61, 61').

REVENDECATIONS

- 1 - Pneumatique, de rapport de forme H/S compris entre 0,3 et 0,8, comprenant une armature de carcasse (1), de rayon équatorial $R_{SS} \pm \Delta R_{SS}$, ΔR_{SS} étant égal à 1 fois l'épaisseur minimale de ladite armature de carcasse, et surmontée radialement d'une armature de sommet(3) sensiblement ou quasi-cylindrique, formée d'au moins une nappe de travail (30) d'éléments de renforcement circonférentiels, ladite armature de carcasse (1) étant, de part et d'autre du plan équatorial XX' d'une part tangente à un cercle C dit d'accrochage, la tangente commune au dit cercle C et au profil méridien de l'armature de carcasse (1) faisant, au point de tangence T entre ledit profil et le cercle C d'accrochage et par rapport à une parallèle à l'axe de rotation passant par ledit point de tangence T, un angle α compris entre $+ 20^\circ$ et $- 80^\circ$, et d'autre part, dans sa partie comprise entre ledit point de tangence T et le point E de plus grande largeur axiale, pourvue d'une armature de renforcement (6) d'éléments inextensibles circonférentiellement, caractérisé en ce que, vu en section méridienne, la ligne moyenne de chaque moitié de la partie principale de l'armature de carcasse (1) a un profil méridien, lorsque le pneumatique est monté sur sa jante de service et gonflé à sa pression recommandée, composé de quatre arcs de cercle :

- * un premier arc de cercle TA de rayon r'_1 , compris entre les ou égal aux quantités r_1 et/ou $2r_1$, d'une part tangent au cercle d'accrochage C, concentrique au cercle du rebord de jante de rayon r_j , disposé radialement au dessus et étant distant dudit rebord d'une quantité e_T au moins égale à deux fois l'épaisseur minimale e de l'armature de carcasse, et d'autre part présentant un point d'intersection A avec

- 14 -

- * un deuxième arc de cercle AE, de rayon r''_1 , compris entre les quantités r_1 et $2r_1$, tangent à la droite D perpendiculaire à l'axe de rotation passant par le point E de plus grande largeur axiale,
- * un troisième arc de cercle EF de rayon r_2 , tangent au deuxième arc de cercle AE au point E de plus grande largeur axiale et tangent à un quatrième arc de cercle FG, parallèle à la quasi-cylindrique armature de sommet (3), en un point F, distant de la droite parallèle à l'axe de rotation passant par le centre O_J du cercle d'accrochage C d'une quantité d, les quantités d, r_1 , r_2 satisfaisant aux relations :

$$d = r_2 + (r_1 + ar_J + e_T) \cos \alpha \quad \text{et} \quad r_1 = r_2 R_{SS}/R_{SS} - r_2,$$

α étant l'angle que fait la tangente en T avec une parallèle à l'axe de rotation, et a étant une constante pouvant prendre les valeurs - 1, 0, ou + 1,

- * un quatrième arc de FG de rayon R_{TC} égal au rayon transversal R_T de l'armature de sommet, diminué d'au plus l'épaisseur minimale e de l'armature de carcasse,

et en ce que la largeur de l'armature de sommet (3) de travail est comprise entre la distance séparant les deux points F de tangence dudit profil méridien à l'armature de sommet (3) et ladite distance augmentée de $2r_2/3$.

- 2 - Pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'armature de sommet (3) est constituée d'une part d'une nappe (30) axialement continue et formée d'éléments de renforcement circonférentiels inextensibles, et

d'autre part de deux nappes (31) et (32) d'éléments de renforcement inextensibles, parallèles entre eux dans chaque nappe et croisés d'une nappe à la suivante en faisant avec la direction circonférentielle un angle pouvant être compris entre 40° et 55° .

- 3 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'armature de carcasse est formée d'éléments de renforcement radiaux.
- 4 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'armature de renforcement (6) qui renforce l'armature de carcasse (1), de chaque côté du plan équatorial XX' et dans sa partie comprise radialement entre le point de tangence T à l'accrochage et le point E de plus grande largeur axiale S_0 , est sensiblement inextensible circonférentiellement, et constituée d'une simple tringle de type connu.
- 5 - Pneumatique selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'armature de renforcement (6) est complétée par au moins une nappe d'éléments circonférentiels inextensibles, de préférence métalliques.
- 6 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la distance axiale séparant les deux points de tangence T du profil méridien d'armature de carcasse (1) aux deux cercles C d'accrochage est inférieure aux deux tiers de la plus grande largeur axiale S_0 de l'armature de carcasse (1).
- 7 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'armature de carcasse (1) est ancrée dans chaque bourrelet à au moins une tringle (2) pour former un retournement (10).

- 8 - Pneumatique selon la revendication 7, caractérisé en ce que le retournement a une longueur telle qu'il fasse partie intégrante de l'armature de renforcement (6).
- 9 - Pneumatique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le blocage de l'armature de carcasse (1) dans les bourrelets se réalise par insertion des bords de ladite armature entre deux armatures d'éléments de renforcement inextensibles et circonférentiels, ou entre la jante elle-même et une armature de renforcement comme ci-dessus.
- 10 - Pneumatique selon des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'armature de carcasse (1) constitue un tore fermé.

1 / 3

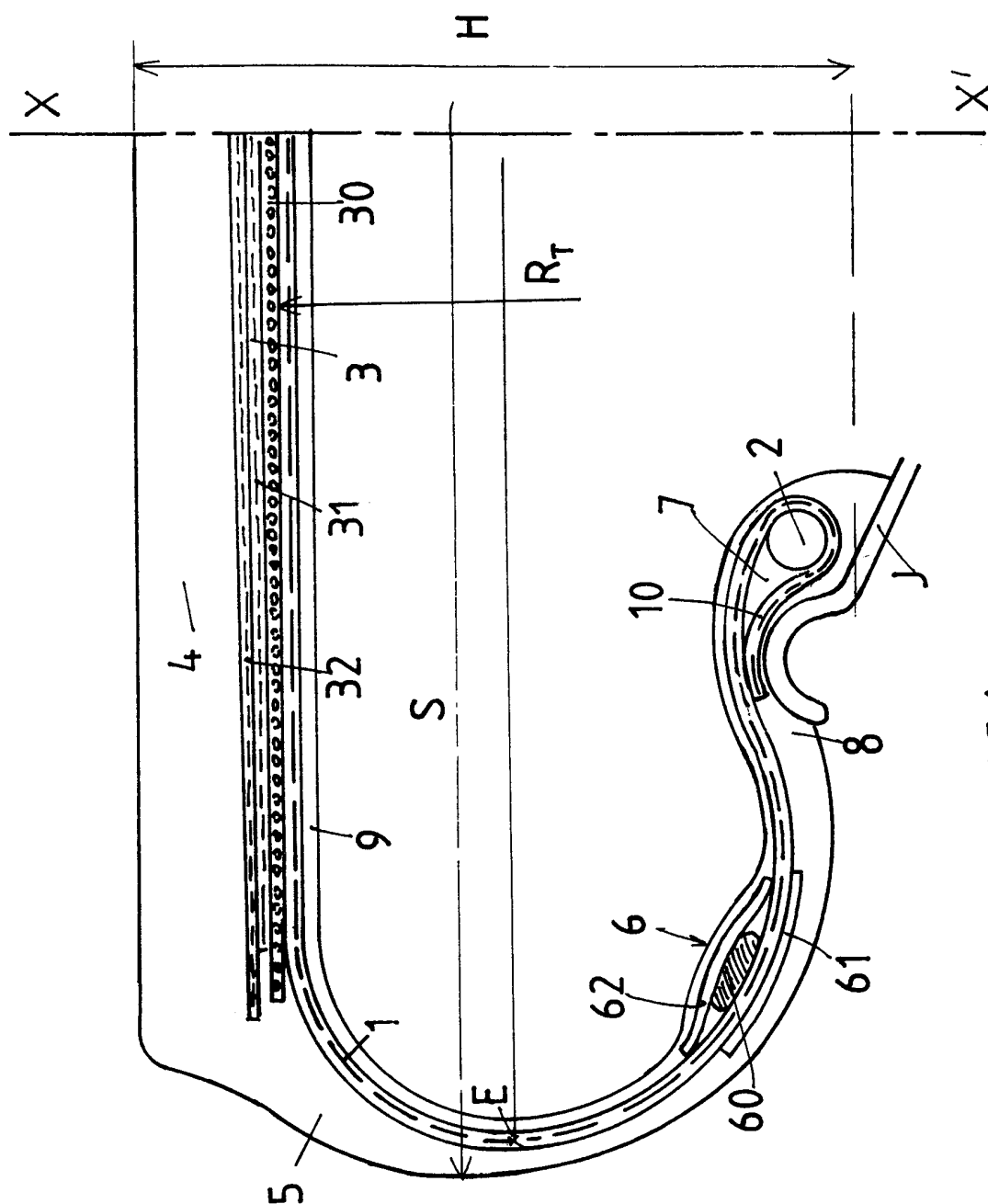


FIG 1

2 / 3

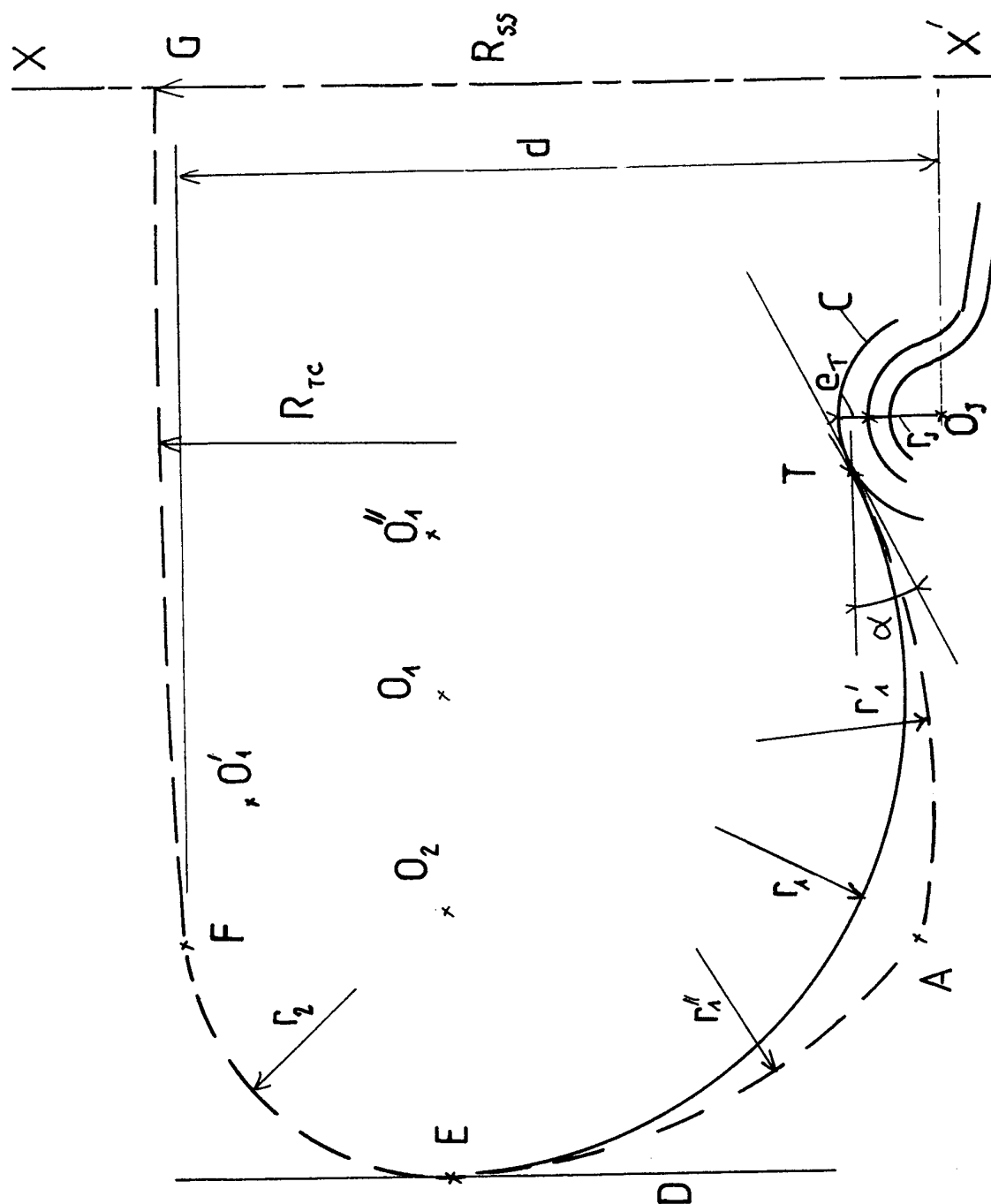
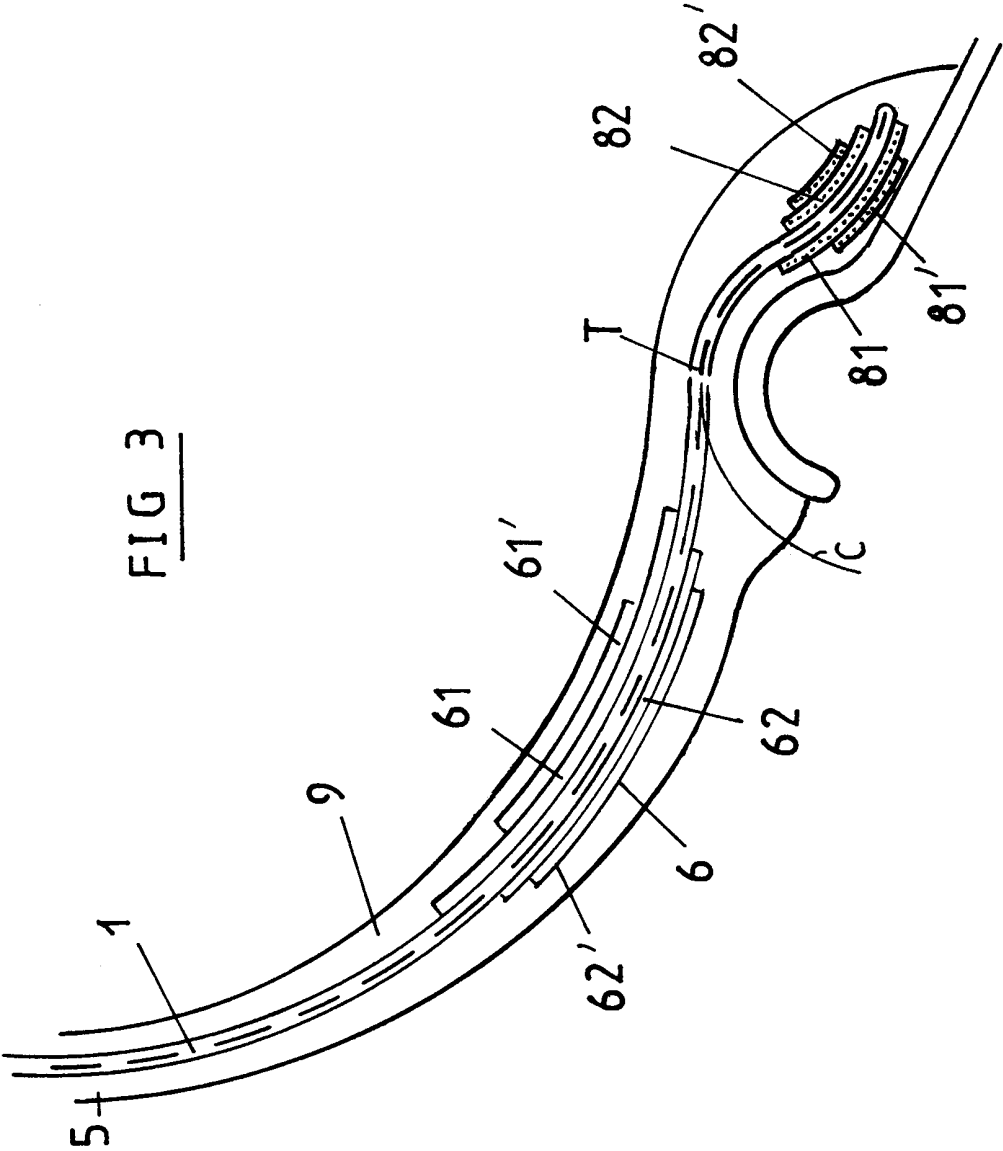


FIG 2

FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/02910

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B60C15/02 B60C3/00 B60C3/04 B60C9/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B60C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 631 913 A (BOILCAU JACQUES) 4 January 1972 (1972-01-04) column 2, line 59 - column 3, line 65; claim 8 ---	1
A	US 3 486 547 A (POWERS ROBERT POPE) 30 December 1969 (1969-12-30) ---	1
A	GB 359 110 A (DUNLOP LTD.) page 1, right-hand column, line 67 - line 77; claims ---	1
A	US 4 029 139 A (ABBOTT JOHN R) 14 June 1977 (1977-06-14) cited in the application --- -/--	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 August 1999

Date of mailing of the international search report

12/08/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baradat, J-L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/02910

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 1 267 264 A (C. BOURCIER DE CARBON) 22 November 1961 (1961-11-22) cited in the application ---	1
A	US 2 037 640 A (J. MACMILLAN) 14 April 1936 (1936-04-14) -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/02910

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3631913 A	04-01-1972	AT 307251 B	15-03-1973
		BE 740414 A	17-04-1970
		CH 496560 A	30-09-1970
		DE 1953289 A	27-05-1970
		DK 125316 B	05-02-1973
		FR 1590025 A	06-04-1970
		GB 1287634 A	06-09-1972
		JP 52039201 B	04-10-1977
		LU 59692 A	23-04-1970
		NL 137766 C	
		NL 6915859 A	28-04-1970
		SE 359260 B	27-08-1973
		US B361913 I	
US 3486547 A	30-12-1969	BE 697363 A	02-10-1967
		CH 478677 A	30-09-1969
		DE 1605683 A	24-09-1970
		DK 125411 B	19-02-1973
		DK 139706 B	02-04-1979
		ES 341417 A	01-07-1968
		FR 1522052 A	21-08-1968
		GB 1184116 A	11-03-1970
		JP 50006681 B	17-03-1975
		LU 53787 A	20-03-1969
		NL 6707601 A	07-12-1967
		SE 317003 B	03-11-1969
		US 3392772 A	16-07-1968
GB 359110 A		FR 720383 A	24-02-1932
		FR 750383 A	08-08-1933
		NL 33773 C	
		US 1921772 A	08-08-1933
US 4029139 A	14-06-1977	AR 210630 A	31-08-1977
		AU 500404 B	17-05-1979
		AU 2091676 A	29-06-1978
		BE 850053 A	15-04-1977
		BR 7700001 A	06-09-1977
		CA 1072869 A	04-03-1980
		CS 203140 B	27-02-1981
		DE 2700330 A	14-07-1977
		DK 2377 A	06-07-1977
		FR 2337059 A	29-07-1977
		GB 1561211 A	13-02-1980
		IT 1076856 B	27-04-1985
		JP 1183307 C	27-12-1983
		JP 52084616 A	14-07-1977
		JP 58010242 B	24-02-1983
		LU 76477 A	15-06-1977
		NL 7614551 A	07-07-1977
		NZ 182938 A	25-10-1979
		PH 15399 A	23-12-1982
		SE 419721 B	24-08-1981
		SE 7700038 A	06-07-1977
		TR 19315 A	28-11-1978
		ZA 7607570 A	25-01-1978
FR 1267264 A	22-11-1961	NONE	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/02910

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2037640 A	14-04-1936	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP 99/02910

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 6 B60C15/02 B60C3/00 B60C3/04 B60C9/20

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 B60C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 3 631 913 A (BOILCAU JACQUES) 4 janvier 1972 (1972-01-04) colonne 2, ligne 59 - colonne 3, ligne 65; revendication 8 ---	1
A	US 3 486 547 A (POWERS ROBERT POPE) 30 décembre 1969 (1969-12-30) ---	1
A	GB 359 110 A (DUNLOP LTD.) page 1, colonne de droite, ligne 67 - ligne 77; revendications ---	1
A	US 4 029 139 A (ABBOTT JOHN R) 14 juin 1977 (1977-06-14) cité dans la demande ---	1
	--- -/-	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

4 août 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

12/08/1999

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Baradat, J-L

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/EP 99/02910

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 1 267 264 A (C. BOURCIER DE CARBON) 22 novembre 1961 (1961-11-22) cité dans la demande ---	1
A	US 2 037 640 A (J. MACMILLAN) 14 avril 1936 (1936-04-14) -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/EP 99/02910

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3631913 A	04-01-1972	AT 307251 B	15-03-1973
		BE 740414 A	17-04-1970
		CH 496560 A	30-09-1970
		DE 1953289 A	27-05-1970
		DK 125316 B	05-02-1973
		FR 1590025 A	06-04-1970
		GB 1287634 A	06-09-1972
		JP 52039201 B	04-10-1977
		LU 59692 A	23-04-1970
		NL 137766 C	
		NL 6915859 A	28-04-1970
		SE 359260 B	27-08-1973
		US B361913 I	
US 3486547 A	30-12-1969	BE 697363 A	02-10-1967
		CH 478677 A	30-09-1969
		DE 1605683 A	24-09-1970
		DK 125411 B	19-02-1973
		DK 139706 B	02-04-1979
		ES 341417 A	01-07-1968
		FR 1522052 A	21-08-1968
		GB 1184116 A	11-03-1970
		JP 50006681 B	17-03-1975
		LU 53787 A	20-03-1969
		NL 6707601 A	07-12-1967
		SE 317003 B	03-11-1969
		US 3392772 A	16-07-1968
GB 359110 A		FR 720383 A	24-02-1932
		FR 750383 A	08-08-1933
		NL 33773 C	
		US 1921772 A	08-08-1933
US 4029139 A	14-06-1977	AR 210630 A	31-08-1977
		AU 500404 B	17-05-1979
		AU 2091676 A	29-06-1978
		BE 850053 A	15-04-1977
		BR 7700001 A	06-09-1977
		CA 1072869 A	04-03-1980
		CS 203140 B	27-02-1981
		DE 2700330 A	14-07-1977
		DK 2377 A	06-07-1977
		FR 2337059 A	29-07-1977
		GB 1561211 A	13-02-1980
		IT 1076856 B	27-04-1985
		JP 1183307 C	27-12-1983
		JP 52084616 A	14-07-1977
		JP 58010242 B	24-02-1983
		LU 76477 A	15-06-1977
		NL 7614551 A	07-07-1977
		NZ 182938 A	25-10-1979
		PH 15399 A	23-12-1982
		SE 419721 B	24-08-1981
		SE 7700038 A	06-07-1977
		TR 19315 A	28-11-1978
		ZA 7607570 A	25-01-1978
FR 1267264 A	22-11-1961	AUCUN	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/EP 99/02910

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2037640 A	14-04-1936	AUCUN	